‘more die of heartbreak’,

en andere misverstanden over milieu en gezondheid

door prof. dr. ir. B. Brunekreef

Landbouwuniversiteit

Z
1894

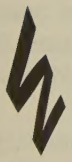
2086

Dr. R. J. VAN ZONNEVELD
Laan van Oud Poelgeest 4
2341 NJ OEGSTGEEST

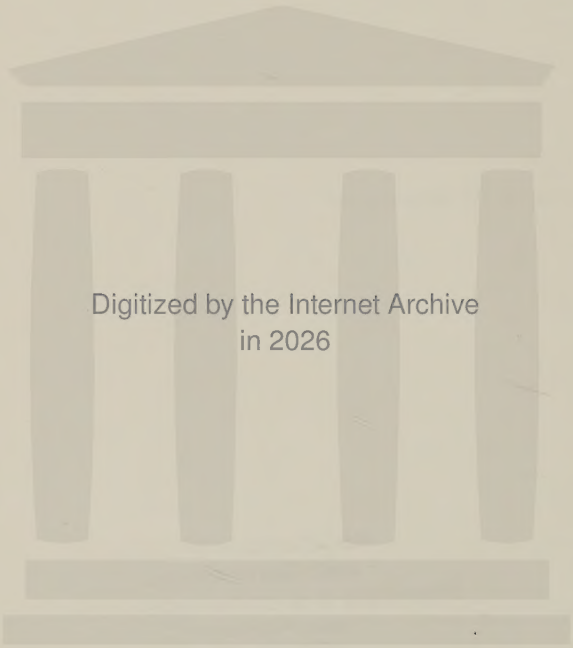
"MORE DIE OF HEARTBREAK",
en andere misverstanden over milieu en gezondheid

door prof.dr.ir. B. Brunekreef

Nederlands Instituut
voor Gerontologie
Informatie-& documentatiecentrum
Kaap Hoorndreef 72
3563 AW Utrecht
Z 1894



Inaugurale rede uitgesproken op 6 mei 1993 bij de aanvaarding van het ambt van gewoon hoogleraar in de Gezondheidsleer (meer in het bijzonder de relatie tussen milieu, arbeid en gezondheid) aan de Landbouwuniversiteit te Wageningen.


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/moredieofheartbr0000door

"MORE DIE OF HEARTBREAK",
en andere misverstanden over milieu en gezondheid

Meneer de Rector, geachte dames en heren,

"Er gaan méér mensen dood door een gebroken hart dan door straling". Deze uitspraak is afkomstig van een fictieve hoogleraar in de plantkunde, die de hoofdpersoon is in het boek: "More die of heartbreak" van de Amerikaanse schrijver Saul Bellow (1). Op een dag krijgt de hoogleraar een journalist aan de telefoon, die wil horen dat straling, dioxine en andere verontreinigingen ons milieu verpesten. De hoogleraar heeft zijn hoofd er niet bij omdat zojuist een vriendin, wier liefde hij niet kon beantwoorden, aan een hartaanval is overleden. Hij is het wel met de journalist eens dat milieuverontreiniging een serieus probleem is, maar, zo laat hij zich ontvallen, "ik denk dat er meer mensen doodgaan door een gebroken hart dan door straling".

Ik ben mijn rede met deze kleine anecdote begonnen omdat het een goede illustratie is van de misverstanden die er over de relatie tussen milieu en gezondheid nogal eens rijzen. Schematisch zijn er twee uitersten te onderscheiden. Het ene uiterste is de opvatting dat onze gezondheid in hoge mate door milieuverontreiniging wordt bedreigd. Je zou kunnen zeggen dat de journalist, die niet wil horen hoe het *is*, maar hoe *erg* het is, tot deze stroming behoort. Recente enquetes laten zien dat deze opvatting door veel Nederlanders wordt gedeeld (2).

Het andere uiterste is de opvatting dat milieuverontreiniging de gezondheid niet of nauwelijks beïnvloedt. De mens wordt afgeschilderd als een 'resistente diersoort' die zonder bezwaar een beetje milieuverontreiniging kan doorstaan (2).
Zoals wel vaker ligt de waarheid ergens in het

midden. Ik wil vanmiddag proberen de fatalisten onder U ervan te overtuigen dat er *minder*, en de zorgelozen onder U dat er *méér* reden is om U druk te maken over het effect van milieuverontreiniging op onze gezondheid.

Eén reden waarom de meningen over dit onderwerp zover uiteenlopen is, dat het vaak lastig is het effect van milieuverontreiniging op de gezondheid eenduidig vast te stellen. De uitspraak: "More die of heartbreak" kan hier nogmaals als illustratie dienen. U zult in statistieken van doodsoorzaken tevergeefs zoeken naar straling (of milieuverontreiniging in het algemeen) als doodsoorzaak. Ook 'gebroken harten' zult U daar niet aantreffen. Toch kan milieuverontreiniging tot sterfte leiden, en dat geldt ook voor het 'gebroken hart', als achterliggende oorzaak van bijvoorbeeld zelfmoord of wegkwijnen na het verlies van een dierbare naaste. We hebben in beide gevallen te maken met een bijkomende of achterliggende oorzaak, die alleen in combinatie met andere factoren tot sterfte of een anderssoortig effect op de gezondheid leidt. Het ontwarren van de soms waarlijk gordiaanse knoop van oorzaken behoort tot het wezen van het vakgebied waarover ik U vanmiddag toespreek. Ik zal daarbij eerst ingaan op het verband tussen milieuverontreiniging en sterfte, en daarna op een aantal minder fatale effecten.

Leidt milieuverontreiniging tot sterfte? Ik zal één voorbeeld met U doornemen, en dat betreft effecten van luchtverontreiniging in de vorm van fijn stof. Er zijn goede redenen om aan te nemen dat in ons land jaarlijks een kleine achtduizend sterfgevallen met stofvormige luchtverontreiniging in verband kunnen

worden gebracht. In de afgelopen jaren is een reeks van publikaties verschenen waarin de sterfte van dag tot dag in verband is gebracht met andere factoren die in de tijd variëren. Dit zijn bijvoorbeeld het weer, het seizoen, griepepidemieën en ook luchtverontreiniging. Op zich is dit geen nieuw type onderzoek. Mijn voorganger Klaas Biersteker promoveerde al in 1966 op een onderzoek waarin deze problematiek centraal stond (3). Nieuw is wel dat effecten van lucht-verontreiniging op sterfte worden gevonden bij concentraties die veel lager zijn dan in de vroegere studies. Ook lijkt er géén veilige drempel te zijn waaronder deze effecten niet meer worden gezien. In recente publikaties wordt de aandacht vooral gevestigd op de stofconcentratie in de lucht als oorzaak van dagelijkse variaties in de sterfte. Zo vonden de Amerikaanse onderzoekers Dockery, Schwartz en Spengler onlangs een verband tussen fijn stof in de lucht en de dagelijkse sterfte in en rond de steden St Louis en Harriman (4). De sterfte bleek met 8% te zijn verhoogd ten opzichte van het gemiddelde wanneer op de voorafgaande dag de stofconcentratie met 50 microgram per kubieke meter was verhoogd. De gemiddelde stofconcentratie in de lucht was in beide plaatsen slechts ongeveer 30 $\mu g/m^3$, en de hoogst gemeten waarden waren in St Louis 97, en in Harriman slechts 67 $\mu g/m^3$. In het onderzoek werd zeer gedetailleerd gecorrigeerd voor mogelijk verstorende effecten van meteorologische en andere relevante variabelen. De vermelde sterftetoename van 8% per 50 $\mu g/m^3$ fijn stof in de lucht is ook in enkele andere studies gevonden (5,6), zodat voorzichtig tot een wetmatigheid kan worden geconcludeerd.

Sinds kort wordt de concentratie fijn stof in de lucht

ook in ons land op een aantal plaatsen gemeten. Gegevens van RIVM en de Amsterdamse milieudienst geven, afhankelijk van de lokatie van het meetpunt, jaargemiddelde waarden van 30 tot 50 $\mu g/m^3$ aan, met maxima van ruim boven de 100. Deze waarden liggen hoger dan de waarden waarbij in buitenlands onderzoek significante effecten op de sterfte zijn gevonden. Jaarlijks gaan in ons land ongeveer 120.000 mensen dood. Op basis van de genoemde gegevens kan geschat worden dat jaarlijks een kleine achtduizend sterfgevallen met blootstelling aan stof in de lucht in verband kunnen worden gebracht (7). Helaas ontbreekt het in ons land aan een recente analyse van de samenhang tussen de stofconcentratie in de lucht en de dagelijkse sterfte (8), zodat de genoemde getallen vooralsnog speculatief zijn.

Zo op het eerste gezicht lijkt het heel wat: achtduizend sterfgevallen per jaar als gevolg van luchtverontreiniging. Hierbij moet echter wel bedacht worden dat er géén dierexperimentele gegevens zijn die kunnen verklaren via welk mechanisme lage stofconcentraties in de lucht tot sterfte kunnen leiden. Daar moet weer bij opgemerkt worden dat wij in de praktijk te maken hebben met blootstelling aan een complex mengsel van verontreinigingen, dat zich in het laboratorium niet laat reproduceren. Ook het grote verschil in gevoeligheid tussen mensen kan in het laboratorium niet worden nagebootst, zodat we bij het beoordelen van dit soort situaties in hoofdzaak op de epidemiologie zijn aangewezen.
Vermoedelijk is het vooral een kwestie van extra belasting van het respiratoire en het cardiovasculaire systeem bij reeds ernstig zieke mensen (4). Het is de vraag of de slachtoffers bij totale afwezigheid van

luchtverontreiniging erg veel langer zouden hebben geleefd. Wanneer luchtverontreiniging ons slechts het laatste duwtje verschaft, dat na een lang leven ook ons andere been in het graf doet verdwijnen, zullen we ons er minder druk om maken dan wanneer het leven in de bloei of in de knop voortijdig wordt beëindigd. Een nadere analyse van het verband tussen luchtverontreiniging en sterfte zou met name aan dit punt aandacht moeten schenken.
Dat het leven óók in de bloei of in de knop kan worden gesmoord, blijkt uit enkele buitenlandse studies. In 1952 werd Londen getroffen door extreme smogcondities die in enkele weken tijd ongeveer 4.000 dodelijke slachtoffers eisten. In deze episode waren de sterftecijfers voor mensen van bijna alle leeftijden verhoogd (9). De relatieve toename van de sterfte was voor kinderen van vier weken tot één jaar oud even groot als voor ouden van dagen. Ook waren er méér mensen die door plotse dood op straat of op het werk werden getroffen. Vooral van deze laatste categorie mensen zou niemand in de week voorafgaand aan de 'smog' hebben durven beweren dat zij op sterven na dood waren.
Een recent onderzoek uit de Tjechische republiek suggereerde verder dat de sterfte bij kinderen van vier weken tot één jaar oud samenhangt met de jaargemiddelde stofconcentratie in de lucht in de woonplaats (10). Dit verband werd aangetroffen bij concentraties 'fijn stof' vanaf 50 $\mu g/m^3$ - nauwelijks hoger dus dan de concentraties zoals deze momenteel in ons eigen land worden gemeten.

Ik neem aan dat ik zowel de fatalisten als de zorgelozen onder U met dit voorbeeld enig stof tot nadenken heb gegeven. Het verband tussen

milieuverontreiniging en sterfte heeft ook voor ons land nog een zekere actualiteit. Het is een onderwerp dat méér verdient dan een verwijzing naar de geschiedenisboeken, of naar landen die met meer milieuverontreiniging zijn bedeeld dan het onze.

Wanneer er mensen overlijden aan milieuverontreiniging dan is dat in feite het topje van de ijsberg. Het is dit zichtbare topje waarop de aandacht van publiek, beleid en wetenschap zich soms wat al te veel richt. Onder water ligt het grootste deel van de ijsberg, dat in dit geval bestaat uit allerlei verbanden tussen milieuverontreiniging en ziekte, functiestoornis en een verhoogde lichaamsbelasting. Deze onderwerpen zijn zeker zo interessant als het verband tussen milieuverontreiniging en sterfte, zoals ik U aan de hand van enkele voorbeelden zal toelichten.

Ik begin met het onderwerp 'lichaamsbelasting'. In een bepaald opzicht vormt dit onderwerp de basis voor alle andere beschouwingen over milieu en gezondheid. Als een verontreiniging niet in het lichaam doordringt, en zo tot een zekere lichaamsbelasting leidt, kan er immers géén sprake zijn van een effect op de gezondheid. Het vaststellen van blootstelling van mensen aan milieuverontreiniging is complex, vooral wanneer wij te maken hebben met verontreinigingen zoals cadmium en dioxine die zich in water, bodem, lucht, voedsel en huisstof kunnen bevinden. Het meten van de blootstelling via al deze toevoerkanalen is lastig en duur. Het is dan efficiënter gebruik te maken van 'biologische merkers': metingen van de verontreiniging of omzettingsproducten in het lichaam zelf die een directe maat vormen voor de lichaams-

belasting. Het belang hiervan is door collega Kok zojuist al onderstreept.

Een interessant voorbeeld in dit verband is het metaal lood. De belasting van het menselijk lichaam met lood kan worden vastgesteld door de loodconcentratie in het bloed te meten. Lange tijd is onduidelijk geweest welk deel van onze lichaamsbelasting met lood afkomstig is van het autoverkeer. In de afgelopen twintig jaar is in veel landen de toevoeging van lood aan benzine in stappen verminderd. Door het verloop van het loodgehalte in het bloed in de tijd te volgen, kan worden vastgesteld welke invloed de looduitstoot door het verkeer nu precies had op de algehele lichaamsbelasting met lood.
In Japan is de toevoeging van lood aan benzine al rond 1970 gestaakt. Een vrijwel onopgemerkt gebleven publikatie uit 1983 laat op fraaie wijze zien dat de loodconcentratie in het bloed van Tokyose kinderen daarna afnam, maar ook dat deze afname een periode van meer dan vijf jaar in beslag nam (11). Deze vertraging wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat het lood, dat via uitlaatgassen in de voedselketen terecht is gekomen, daar maar langzaam uit verdwijnt. In Europa vonden grote reducties van de looduitstoot door het verkeer sinds 1980 plaats. Recent onderzoek uit de ons omringende landen laat zien dat sindsdien de lichaamsbelasting met lood al met ongeveer de helft is gedaald (12, 13) terwijl de looduitstoot door het verkeer nog niet tot nul is gereduceerd. De lichaamsbelasting zal dus nog verder dalen, waarmee de bijdrage die het verkeer had op méér dan 50% kan worden geschat.
Uit dit voorbeeld blijkt dat veranderingen in het milieu vaak heel goed kunnen worden benut om

belangrijke hypotheses door middel van gericht epidemiologisch onderzoek te toetsen. Wij kunnen als onderzoekers om begrijpelijke redenen de blootstelling van mensen aan milieuverontreiniging niet experimenteel manipuleren. Natuur en maatschappij voeren echter voortdurend ongecontroleerde experimenten uit, waar de milieu-epidemioloog dankbaar gebruik van kan maken.
Verder blijkt het nut van de reeds genoemde 'biologische merkers'. Ik wil in dit verband graag mijn steun betuigen aan de ontwikkeling van de Onderzoekschool 'Milieuchemie en Toxicologie' vanuit onze universiteit. Met deze school zal een belangrijke impuls worden gegeven aan onderzoek waarin de lichaamsbelasting van de mens in relatie tot effecten op de gezondheid kan worden bestudeerd. Vanuit onze vakgroep zullen wij graag onze epidemiologische expertise in dit geheel inbrengen.
Wanneer de belasting van het menselijk lichaam met verontreinigingen toeneemt, kan verstoring van fysiologische functies optreden. De snelle uitbreiding van het wetenschappelijk instrumentarium maakt het ons mogelijk om op steeds subtieler niveau verstoring van lichaamsfuncties vast te stellen. De gezondheidkundige betekenis van dergelijke verstoringen is niet altijd even duidelijk. Zo is gebleken dat al bij lage niveaus van luchtverontreiniging bij gezonde mensen een kleine en voorbijgaande daling van de longfunctie kan worden aangetoond (14, 15). Voor gezonde mensen heeft een dergelijk effect *als zodanig* weinig of geen medische betekenis. Wij weten echter niet of een opeenstapeling van dergelijke speldeprikken over een reeks van jaren tot een blijvende vermindering van de longfunctie kan leiden. Een permanent verlaagd longfunctieniveau vergroot, ook bij mensen

die nooit gerookt hebben, de kans om vervroegd te overlijden (16). Ogenschijnlijk triviale effecten van luchtverontreiniging op de longfunctie kunnen daarom niet zonder meer worden genegeerd.
Verder kunnen geringe functiestoornissen bij gezonde personen worden opgevat als een aanwijzing dat bij mensen met de een of andere bijzondere gevoeligheid ernstiger effecten kunnen optreden. Een geringe blootstelling aan luchtverontreiniging blijkt bij astmapatiëntjes bijvoorbeeld niet alleen een longfunctieverandering, maar ook een toename van symptomen en medicijngebruik te veroorzaken (17).

Daarmee hebben we in feite het punt bereikt waarop functie-stoornis zodanige vormen kan aannemen dat er sprake is van het ontstaan of het verergeren van ziekte. Ik neem U mee naar Barcelona om dat met enkele opmerkelijke studies te illustreren.
Gedurende een periode van één jaar werd van dag tot dag bijgehouden hoeveel personen met chronische obstructieve longaandoeningen vanwege acute verergering van hun klachten een polikliniek in Barcelona bezochten (18). Er werd een verband gevonden met het verloop van de concentratie zwaveldioxyde, zwarte rook en koolmonoxyde in de tijd. Het concentratieniveau waarbij deze effecten werden waargenomen was bescheiden, en het effect was nog zichtbaar bij concentraties luchtverontreiniging zoals deze ook in ons land regelmatig optreden. De studie suggereert dat de prikkelbaarheid van de luchtwegen van sommige patiënten zo groot is dat al bij een geringe belasting acute verergering van klachten optreedt. In Barcelona wonen 1,7 miljoen mensen, en absoluut gezien nam het aantal polikliniekbezoeken maar met enkele per dag toe

wanneer de luchtverontreiniging was verhoogd. Dit illustreert dat goed opgezet epidemiologisch onderzoek in staat is om verschijnselen te detecteren die met zeer lage frequentie in de populatie optreden.
Door dezelfde groep onderzoekers is jarenlang gezocht naar de oorzaak van raadselachtige epidemieën van astma die Barcelona in de tachtiger jaren met een zekere regelmaat troffen. De ernst van de astma-aanvallen was in sommige gevallen zodanig dat de patiënten eraan overleden. Lange tijd was de aandacht gericht op de gangbare vormen van luchtverontreiniging als mogelijke oorzaak, maar deze konden niet overtuigend met de astma-epidemieën in verband worden gebracht. Geografische analyses lieten zien dat de meeste gevallen werden aangetroffen in het stadsdeel dat bij de haven was gelegen. Dit vestigde de aandacht op de haven als bron van de een of andere exotische vorm van luchtverontreiniging. Een reeks van mogelijkheden werd afgetast, en uiteindelijk bleek dat de astma-epidemieën zonder uitzondering waren opgetreden op dagen dat er in de haven sojabonen werden geladen of gelost (19). Het daarbij vrijkomende stof bleek een potent allergeen te bevatten, en latere immunologische analyses hebben op individueel niveau bevestigd dat dit stof de oorzaak was van de opgetreden epidemieën van astma-aanvallen in de stad (20, 21). Deze laatste studie is vooral belangwekkend omdat de aandacht opnieuw wordt gevestigd op een klasse stoffen, de zogenaamde biologische contaminanten, waarvan de betekenis als ziekmakend agens in het algemene milieu nog onvoldoende is onderzocht. Ik zeg 'opnieuw' omdat al in 1928 een Amerikaans onderzoek castorbonen stof aanwees als oorzaak van astma bij omwonenden van een wonderoliefabriek (22).

Met 'biologische contaminanten' doel ik in dit verband vooral op allergenen, maar mogelijk spelen ook biologisch actieve celwandcomponenten van bacteriën en schimmels zoals endotoxinen en glucanen een rol. In ons land bestaan vele bronnen die dergelijke biologische contaminanten in het milieu kunnen brengen. Het gaat om veevoederfabrieken, champignonkwekerijen, intensieve veehouderij, composteerinrichtingen, etcetera. Wij weten al dat *het werken in* dit type bedrijven tot het ontstaan van luchtwegaandoeningen aanleiding kan geven (23, 24). Het is een uitdaging om na te gaan of ook *omwonenden* van deze bedrijven klachten kunnen ondervinden. De toegenomen kwaliteit van immunochemische en andere methoden om de blootstelling aan dit type verontreinigingingen te meten, vergroot de praktische uitvoerbaarheid van epidemiologisch onderzoek op dit gebied.
Chronische luchtwegaandoeningen waaronder astma lijken in de afgelopen jaren in tegenstelling tot diverse andere chronische ziekten te zijn toegenomen in de bevolking (25-27). Onderzoek naar de rol van biologische contaminanten in binnen- en buitenlucht kan er toe bijdragen dat deze toename wordt geremd of tot staan wordt gebracht.

Zoals U ziet zijn er ook aan de minder fatale effecten van milieuverontreiniging allerlei facetten te ontdekken die zorgelozen en fatalisten tot elkaars standpunt zouden kunnen doen bekeren. Het zal U daarbij niet zijn ontgaan dat veel van mijn voorbeelden aangeven dat mensen sterk van elkaar kunnen verschillen in de mate waarin zij reageren. Voor de meest gevoeligen onder ons is blootstelling aan een klein beetje verontreiniging kennelijk al gauw te veel.

Ik beschouw het als een taak voor mijn vakgebied het inzicht in het hoe en waarom van deze verschillen in gevoeligheid te helpen vergroten. Het is een uitdaging voor wetenschappelijke adviesorganen en voor het beleid om bij het vaststellen van gezondheidkundige normen voor milieuverontreiniging op een verstandige manier met de gesignaleerde verschillen in gevoeligheid om te gaan. In dit verband is het verheugend dat de Ministeries van VROM en WVC een project hebben gestart waarin de relatie tussen volksgezondheid en milieu opnieuw wordt bezien (28). Ook bij de genoemde Departementen is het besef groeiend dat voor het voeren van een goed milieubeleid het inzicht in de relatie tussen milieu en gezondheid verder moet worden vergroot.

Dames en heren,

Aan de hand van praktische voorbeelden heb ik geprobeerd U te laten zien dat goed uitgevoerd epidemiologisch onderzoek verrassende inzichten kan opleveren in de relatie tussen milieu en gezondheid. Juist vanwege de vele factoren waarmee in het onderzoek rekening moet worden gehouden, is het verstandig conclusies niet op één onderzoek te baseren, maar op een aantal studies die met vergelijkbare methodiek onder verschillende omstandigheden zijn uitgevoerd. De Europese Gemeenschap heeft ons onlangs in de gelegenheid gesteld een onderzoek naar acute effecten van luchtverontreiniging te coördineren, dat met gelijke methoden in negen verschillende landen zal worden uitgevoerd. Het onderzoek zal plaats vinden in relatief schone steden in Finland, Noorwegen en in ons land, maar ook in steden als Praag, Budapest, Krakau en

Athene, waar de omstandigheden in veel opzichten slechter zijn. Ik hoop U over enkele jaren bij een andere gelegenheid nog eens te kunnen vertellen tot welke nieuwe inzichten deze studie heeft geleid.

Aan het eind van mijn rede gekomen wil ik drie personen bedanken die een belangrijke bijdrage aan mijn wetenschappelijke ontwikkeling hebben geleverd. In chronologische volgorde zijn dit:
Allereerst Peter Joosting, die in het "stadhouderloos tijdperk" na het vertrek van Tesch, en vóór de komst van Biersteker de leiding van de vakgroep Gezondheidsleer enige jaren op zich heeft genomen. Bijna twintig jaar geleden vroeg ik je een scriptie over gezondheidkundige normstelling te begeleiden. Een week later werd ik voorzien van een koffer vol literatuur. Met deze koffer ging een wereld voor mij open die ik sindsdien alleen maar interessanter ben gaan vinden.
Van Peter's handen ging ik over in die van Klaas Biersteker, mijn voorganger op deze leerstoel. Bijna vijftien jaar lang heb ik van jouw vakinhoudelijke en levensbeschouwelijke adviezen mogen profiteren. Toen je op 23 september 1977 je eigen inaugurale rede hield was de vakgroep nog zo klein dat je alle medewerkers bij naam en functie in je rede kon vermelden. Intussen werken er bijna 50 mensen, en dat zegt genoeg over wat er in de loop der jaren is gegroeid uit de kiem die je hebt gezaaid.
Tot slot bedank ik graag Reinier Zielhuis, emeritus hoogleraar van het Coronellaboratorium te Amsterdam, die mij intensief begeleidde bij het tot stand komen van mijn proefschrift.
Ik beschouw het als een voorrecht in mijn opleiding te hebben mogen steunen op de drie mensen die in de

jaren zestig en zeventig de milieu-gezondheidkunde in ons land tot ontwikkeling hebben gebracht. Ik streef ernaar het vak in de geest van deze grondleggers verder vorm te geven.

De Vakgroep Humane Epidemiologie en Gezondheidsleer ken ik van haver tot gort. Het is een enthousiaste en stimulerende groep mensen, waar ik ook de komende jaren graag mijn krachten aan zal wijden. In de sectie Milieu, Arbeid en Gezondheid vind ik in Dick Heederik een collega bij wie de arbeidsepidemiologie in zeer goede handen is.

Het College van Bestuur van de LUW bedank ik gaarne voor het in mij gesteld vertrouwen. De woorden 'gezondheid' en 'milieu' nemen in het al door collega Kok gememoreerde Strategisch Plan van de LUW een prominente plaats in. Wij nemen aan dat U ons van harte zult steunen bij het verder ontwikkelen van een vakgebied waarin deze problematiek bij uitstek centraal staat.

Tot besluit bedank ik Jet en mijn zoontje Joren voor het feit dat het bestaan van déze kersverse hoogleraar geen 'gebroken harten' kent.

Ik heb gezegd.

Noten

1. Bellow S. More die of heartbreak. Dell Publishing, New York, 1987.

2. 'Zorgen over gezondheid bij vervuiling van het milieu'. NRC Handelsblad, 17 oktober 1992.

3. Biersteker K. Verontreinigde Lucht - onstaan, medische betekenis en bestrijding van verontreinigde buitenlucht. Van Gorcum, Assen, 1966.
Biersteker schonk met name aandacht aan een episode van ernstige luchtverontreiniging die de stad in december 1962 trof. De daggemiddelde zwaveldioxyde concenstratie liep op tot meer dan 1000 $\mu g/m^3$, de daggemiddelde rookconcentratie tot ca 500 $\mu g/m^3$. Biersteker vond een toename van de sterfte in samenhang met deze episode van ongeveer 15%, in vergelijking met de voorafgaande periode van 30 dagen. Vanwege het kleine aantal sterfgevallen per dag in Rotterdam werd het totaal aantal over een periode van 10 dagen als basis voor de vergelijking genomen. Alhoewel de rookconcentratie in deze periode een daggemiddeld maximum van bijna 500 $\mu g/m^3$ bereikte, was het voor deze periode van 10 dagen relevante gemiddelde gelijk aan ca 250 $\mu g/m^3$. In de eraan voorafgaande vergelijkingsperiode was de gemiddelde rookconcentratie gelijk aan ca 120 $\mu g/m^3$, zodat uitgedrukt per 100 μg rook per m^3 lucht de sterftetoename gelijk was aan ca 12%. De lage minimumtemperaturen die tijdens deze episode werden

waargenomen zouden de sterftetoename echter voor een deel kunnen hebben verklaard.
Het proefschrift van Biersteker bevat een summiere beschrijving van een andere luchtverontreinigingsepisode die in januari 1959 in Rotterdam optrad. Deze episode werd niet door zeer lage minimumtemperaturen gekenmerkt. De weekgemiddelde rook-concentratie liep in de stad op tot 150 à 200 $\mu g/m^3$. De sterfte name toe met 19% in vergelijking met de voorafgaande week. Helaas worden geen rookconcentraties voor de referentieweek gegeven, maar we mogen aannemen dat deze zeker niet lager dan 50 $\mu g/m^3$ zijn geweest. Per 100 μg rook per m^3 kan dan een sterftetoename van 13 tot 19% worden berekend.
'Zwarte rook' en 'fijn stof' kunnen niet zonder meer aan elkaar gelijk worden gesteld. In de winter van 1991, waarin een luchtverontreinigingsepisode van beperkte omvang optrad, vonden wij effecten van 'zwarte rook' en 'fijn stof' die sterk met elkaar overeenkwamen (zie referentie 17).

4. Dockery D.W., Schwartz J., Spengler J.D. Air pollution and daily mortality: associations with particulates and acid aerosols. Environ Research 1992; 59: 362-373.

5. Pope CA III, Schwartz J., Ransom M.R. Daily mortality and PM10 pollution in Utah Valley. Arch Environ Health 1992; 47: 211-217.

6. Schwartz J., Dockery D.W. Increased

mortality in Philadelphia associated with daily air pollution concentrations. Am. Rev. Respir. Dis. 1992; 145: 600-604.

7. *Voor het maken van deze schatting is uitgegaan van een jaargemiddelde concentratie 'fijn stof' van 40 $\mu g/m^3$. Met 'fijn stof' wordt in deze tekst steeds bedoeld de stofconcentratie in de lucht uitgedrukt in microgram 'PM10' per kubieke meter, waarbij 'PM10' staat voor de stoffractie die de intrathoracale luchtwegen kan binnendringen. Volgens de uitkomsten van het onderzoek van Dockery et al. kan bij dit jaargemiddelde worden geschat dat 6,4% van het totaal aantal sterfgevallen aan blootstelling aan 'fijn stof' in de lucht kan worden toegeschreven. Dit komt, bij een jaarlijks aantal sterfgevallen van 120.000 overeen met 7.680 gevallen.*

8. Mackenbach J.P., Looman C.W.N., Kunst A.E. Sulfur dioxide air pollution, lagged effects of temperature and mortality: the Netherlands, 1979-1987. J. Epidemiol. Commun. Health 1993; 47: (in press).
De enige recente studie die aandacht schonk aan luchtverontreiniging en sterfte in ons land. Zij keken voor de periode van 1979 tot 1987 naar het verband tussen dagelijkse sterfte en enkele gasvormige luchtverontreinigings-componenten. Er werd géén verband gevonden tussen dagelijkse sterfte en de zwaveldioxyde concentratie. Van belang is hier dat in de recente literatuur regelmatig is gevonden dat SO_2 niet met sterfte samenhangt, en fijn stof

wel (zie o.a. referenties 4-6). Ook correleert het SO_2 de laatste jaren slecht met de stofconcentratie in de lucht (zie o.a. Brunekreef B, Hoek G. The relationship between low-level air pollution exposure and short-term changes in lung function in Dutch children. J. Exposure Anal. Environ Epidemiol. 1993; (in press)), zodat een eventueel effect van stof niet of niet goed in een effect van SO_2 tot uiting zal komen. Bij gebrek aan gegevens over de 'fijn stof' concentratie in de lucht voor de genoemde periode was het deze auteurs niet mogelijk eventuele effecten van 'fijn stof' te evalueren.

9. Ministry of Health. Mortality and morbidity during the London Fog of December 1952. Her Majesty's Stationery Office. Reports on Public Health and Medical Subjects no 95, London, 1954.

10. Bobak M., Leon D.A. Air pollution and infant mortality in the Czech Republic, 1986-1988. Lancet, 1992; 340: 1010-1014.

11. Okubo T., Omae K., Sakurai H., Sugita M., Tsuchiya K. The relationship of airborne lead to blood lead in school children. J. Univ. Occup. Environ Health 1983; 5:(suppl) 137-144.

12. Schütz A., Attewel R., Skerfving S. Decreasing blood lead in Swedish children, 1978-1988. Arch. Environ Health 1989; 44: 391-394.

13. Ewers U., Turfeld M., Freier I., Ferger S., Brockhaus A. Blei- und Cadmiumgehalte in Milchschneidezaehenen von kindern aus Duisburg und Gummersbach - Entwicklung-strend 1976 - 1988. Zentralbl Hyg 1990; 189: 333-351.

14. Pope CA III, Dockery D.W. Acute health effects of PM10 pollution on symptomatic and non-symptomatic children. Am. Rev. Respir. Dis. 1992; 145: 1123-1128.

15. Hoek G., Fischer P., Brunekreef B., Lebret E., Hofschreuder P., Mennen M.G. Acute effects of ambient ozone on pulmonary function of children in the Netherlands. Am. Rev. Respir. Dis. 1993; 147: 111-117.

16. Strachan D.P. Ventilatory function, height and mortality among lifelong non-smokers. J. Epidemiol. Commun. Health 1992; 46: 66-70.

17. Roemer W., Hoek G., Brunekreef B. Effect of wintertime air pollution on respiratory health of children with chronic respiratory symptoms. Am. Rev. Respir. Dis. 1993; 147: 118-124.

18. Sunyer J., Anto J.M., Murillo C., Saez M. Effects of urban air pollution on emergency room admissions for chronic obstructive pulmonary disease. Am. J. Epidemiol. 1991; 134: 277-286.

19. Anto J.M., Sunyer J., Rodriguez-Roisin R. Community outbreaks of asthma associated

with inhalation of soybean dust. New Eng. J. Med. 1989; 320: 1097-1102.

20. Rodrigo M.J., Helm R.M., Swanson M., Greife A., Anto J.M., Sunyer J., Reed C.E. Identification and partial characterization of the soybean-dust allergens involved in the Barcelona asthma epidemic. J. Allergy Clin. Immunol. 1990; 85: 778-784.

21. Aceves M., Grimalt J.O., Sunyer J., Anto J.S., Reed C.E. Identification of soybean dust as an epidemic asthma agent in urban areas by molecular marker and rast analysis of aerosols. J. Allergy Clin. Immunol. 1991; 88: 124-134.

22. Figley K.D., Elrod R.H. Endemic asthma due to castor bean dust. J. Am. Med. Assoc. 1928; 90: 79-82.

23. Smid T., Heederik D.J.J., Houba R., Quanjer Ph.H. Dust and endotoxin related respiratory effects in the animal feed industry. Am. Rev. Respir. Dis. 1992; 146: 1474-1479.

24. Rylander R., Donham K.J., Hjort C., Brouwer R., Heederik D. Effects of exposure to dust in swine confinement buildings - a working group report. Scand. J. Work Environ Health 1989; 15: 309-312.

25. Stuurgroep Toekomstscenario's Gezondheidszorg. Chronische ziekten in het jaar 2005 deel 2. Scenario's over CARA 1990-2005. Bohn Stafleu van Loghum,

Houten/Antwerpen, 1990.

26. Robertson C.F., Heycock E., Bishop J., Nolan T., Olinsky A., Phelan P.D. Prevalence of asthma in Melbourne school children: changes over 26 years. BMJ 1991; 302: 1116-1118.

27. Ninan T.K., Russel G. Respiratory symptoms and atopy in Aberdeen school children: evidence from two surveys 25 years apart. BMJ 1992; 304: 873-875.

28. Schaap H.J.A. Volksgezondheid en milieu, een relatie opnieuw bezien. Directoraat Generaal Milieubeheer, oktober 1992.

Vergunningen